



TITLE:

研究会「電磁波の生体への影響」
の参加して(第3回 電磁場と生体へ
の影響-分子機構と総合評価の検討-
)

AUTHOR(S):

林, 叔克

CITATION:

林, 叔克. 研究会「電磁波の生体への影響」の参加して(第3回 電磁場と生体への影響-分子機構と総合評価の検討-). 物性研究 2006, 86(5): 677-680

ISSUE DATE:

2006-08-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/110566>

RIGHT:

研究会「電磁波の生体への影響」の参加して

東北大学大学院理学研究科物理学専攻

特別研究員 林 叔克

社会と科学との接点を求めて、この研究会が市民に公開されているところに公共の福祉という方向性を感じた。また発表者の方々が基礎研究を深める熱意と同時に、社会貢献という観点を持ち合わせていたというところに研究者としての正しい姿を感じた。この研究会に出席し、たくさんの刺激を受けることができた。ぼくなり考え消化したこと、そしてこれからのことについて書いていきたいと思う。

「もの」から「いきもの」へ 「タイト」から「ソフト」へ

環境要因の中で、生存に関わるものに対しては感覚器官が発達した。感覚によって快・不快と判断された情報に対しては、反射という行動を即座に起こす。そうすることで、刻々と変化する環境に対応してきた。

人間は、便利さを求めて化学物質を製造し、電磁場環境をつくってきた。ここ十数年に急速に発達した人工的な環境に対して、人は適応できるだろうか？ ここで本題である電磁場問題を考えてみる。環境中にはテレビ・ラジオ等の基地局からの電磁波が広がり、個人の日常生活でも、コンピューター、電化製品、携帯電話等の使用による電磁場暴露など、私たちの体は日常的に人工的な電磁場環境にさらされている。メディアでも電磁場暴露による健康異常、行動障害等の例が多数報告され、これから間違いなく公害問題として大きくなってゆくだろう。対応が手遅れになる前に、公害問題として取り上げられなければならない。

「もの」という観点から、「いきもの」を形成する生体物質のほとんどが荷電系、磁性体であることを考えると、荷電系、磁性体が「もの」として、電場、磁場に反応するのは当たり前のように思える。例えば、電磁波をあてるとDNAが切れたり、タンパク質が変成したりという研究は多数なされてきた。「電磁場に暴露する」→「結果こうなった」というようなインプットとアウトプットがタイトに一つ一つに対応する関係はわかりやすく、研究対象として取り上げやすいのだろう。しかし、興味がわくのは『電磁場に対して、「いきもの」としての反応はみられるのだろうか？』という問いである。いきものが持つ感覚器官が人工的な環境要因に対してどう働くか。そもそも既存の感覚器官

で新たに出現した人工的な環境を感知できるのか？感知できたらどういった行動をとるのか？環境要因が感覚器官そのものを壊す場合はどうなるのか？

人間の行動異常や学習異常と環境汚染を結びつけるような発表もあった。しかし人間の行動パターンを定量化し、異常と判断するのは難しいように思った。特に心理的要因が絡んでくるので、環境からの刺激というインプットと行動というアウトプットの因果関係を証明するのは難しいように思う。以上のことをふまえると、「もの」としてのタイトな関係を求める実験条件ではないところで、人のようには複雑ではないが、「いきもの」らしい反応を示すモデル生物が必要とされている。「いきもの」の中でも内部の状態変数（快、不快、記憶等）が程よく少なく、反応としての行動がパターン化しやすいモデル生物を見つけない。そして「いきもの」というブラックボックスに対して、いくつかの環境要因を刺激としてインプットし、アウトプットとしての行動を調べる。インプットとアウトプットの「ソフトな関係」を調べる。「タイトからソフトへ」大沢文夫さんの意思を引き継ぎたいところである。

インプットとして人工的な環境要因である変動磁場を「いきもの」にかける。変動磁場という自然界に存在しない環境要因に対して、「いきもの」は反射という行動を示すだろうか？反射的な行動を示さない際でも、変動磁場が環境ホルモンとして働く可能性がある。

ブラックボックスの中を知りたいというのは、人の自然な欲求だろう。しかしインプット、アウトプットの間をたとえ知り得たとしても、実は小さなブラックボックスの数は増えるばかりなのである。生体の中では多数の物理プロセス、遺伝子発現のプロセス、生化学反応が距離スケールの各階層で起こっている。ブラックボックスの中身を原因物質と化学反応の経路で解明し、原因物質を点で、各種の反応を線でつないでブラックボックスの中身を理解するという立場もある。しかし「いきもの」をブラックボックスのままにしておいたとしても、各種のインプットの組み合わせに対するアウトプットからかなりのことが議論できるのではないかと思う。生物を状態変数で熱力学っぽく記述し、いきものの状態方程式なるものをつくりたい。

主観と客観について

小田さんのスポーツにおける「主観と客観のずれ」の話は面白かった。そのずれを感覚的につかむことが、スポーツにおける「こつ」であると聞いて、うなずいた。また「視覚の虜」という言葉が客観的世界の情報に縛られる人間を表していて、話が広がる気がした。その束縛を解く方法は「そうなるのであって、そうするのではない。」と念仏のように唱えることであるとの一言にも共感した。

少し議論を飛躍させて、人間の社会はどうなっているだろう。今の社会は客観的世界における価値基準が、個人の主観的世界を食いつぶしてしまっている。各個人は「客観的世界の価値基準の虜」である。自らの主観的世界のワクワク感から出発し、自ら思考するプロセスに入る以前に、客観的世界における価値基準が入り込み、主観的世界の広がりはなくなってしまう。「客観的世界における価値基準に縛られた目的のために、最大の効率で最大の生産性をあげる行動をする」という思考法に人々の思考がなまってしまっている。自らの感覚によって情報を得、自ら考え、行動する。個人の主観的世界のワクワク感を原動力にし、考え、行動する。そして客観的世界における結果を想像するという広がりもある。主観的世界のワクワク感と客観的世界で認められるという喜びの程よいブレンドを探そう。

社会的な側面から

電磁波、ダイオキシン、アスベスト、遺伝子組み換え作物、どうして同じような問題が繰り返されるのだろうか？被害者、科学者、行政のそれぞれに反省が必要だ。被害者でありながらも、いかに非経験者に対して客観的に物事を提示できるかが鍵となる。自らの内面の主観的世界における現象を客観的世界における事実として提示できる方法があればと思う。足が痛いという主観的世界における出来事を、テーブルの上にコーヒーカップがあるといったような感じに表現することはできないものか。どの角度から誰がみてもコーヒーカップとして見える。少なくとも客観的世界における事実として提示しようとする冷静さが必要だと思う。

次にひとつの方法論として、客観的なデータをとれる科学が貢献できると思う。しかし電磁場問題に関して、科学者が「危険ですよ！」声高々にさけんでも、なにかがかわっていく訳ではないと思う。危険性に対する警告というところに意識を集中させても逆効果で、今の電磁場問題はうさんくさくみられているのではないか？科学技術の副産物である「危険なもの」が今はたくさんありすぎる。警告によって恐怖心というところに訴えようとするよりも、意識をずらそう。原点に戻って「科学は自然現象に対する切り口である。」というところから電磁場問題を環境科学のひとつとして考えたい。つまり生命を理解したいというベクトル上での電磁場問題という位置づけ。環境科学という切り口を通しての生命の理解というのはどうだろう。好奇心の自由な発展である科学はワクワク感が本質である。そうしたワクワク感が地域住民に伝わってから、各人が危険性のリスク判断をしていければよい。ひとりひとりが冷静にリスク判断していけるだけの「科学の知識」を与える教育、「科学の考え方」を育てる教育が必要だ。

とはいっても、個人の価値判断にまかせておいては、とりかえしのつかないことに

なる側面がある。先見の明がある行政に携わる人が、「予防原則」にのっとって法をつくり、執行する。今の地位、名誉、金、保身でまわる行政にあってはどうしようもないけれど。

いろいろな分野で、公共の福祉というベクトルに貫かれた人々の協力があって初めて公害問題、環境問題のひとつとして、電磁場問題に対処できる。

これからの研究会について

研究会を半分にわけて、前半は研究者としての議論を存分にする機会にする。発表者もある程度の共通のバックグラウンドを想定できるので、話をしほりやすいと思う。研究会のタイトルは、電磁波という言葉ははずして、もう少し一般的に「生命を理解したい」という感じでいいかも。今回の研究会でもひとつひとつの講演の視野はとても広く、各発表者の専門分野も多岐に渡ってたので。

後半は、一般に公開することを目的とするが、中・高校生を中心に公開してはどうか？未来への希望を託すという意味で。また「この研究は社会に役立つ」とかを吹き込まないでも中・高校生が面白いと思ってくれるサイエンスが本物だと思う。研究の社会的意義の判断を中・高校生に委ねよう。

謝辞

研究会に対する若手研究者の意見として、発表の場を与えてくださった村瀬先生に感謝します。この研究会に共に参加した同研究室、博士課程の木村君とは研究会の内容について議論し、この文章を添削してもらいました。どうもありがとうございます。環境問題に対する問題意識を与えてくださった同研究室内の助手の本堂毅さんに感謝します。